



Instituto Superior de Engenharia de Lisboa
Departamental de Engenharia de Eletrónica e
Telecomunicações e de Computadores
Redes de Internet (LEIC/LEETC/LEIM/LEIRT)

Ficha nº 1 – VLAN, Spanning Tree (STP/RSTP), RIP e OSPF mono área

A resposta às fichas teóricas é individual devendo cada aluno entregar a sua.

A bibliografia a consultar é a recomendada para a unidade curricular. Pode e deve procurar mais informação em outras fontes (ex: os livros da biblioteca, nas normas e na Internet).

A ficha é composta por perguntas de escolha múltipla e perguntas de desenvolvimento. As perguntas de escolha múltipla podem ter uma ou mais respostas certas. Deve assinalar todas as repostas certas. Deve justificar convenientemente todas as suas respostas, quer das perguntas de desenvolvimento, quer das perguntas de escolha múltipla.

Recorra ao seu professor para esclarecer as dúvidas.

Tenha em atenção que, para obter aprovação na UC, deve entregar atempadamente a resolução da maioria das fichas propostas.

Prazo limite para entrega da ficha: ver moodle

1) Um *switch*:

- ☐ É um equipamento de nível 2 do modelo OSI
- ☐ Utiliza o algoritmo de *spanning tree* para popular a *routing database*
- ☐ Envia sempre uma trama recebida por todas as portas, excepto por aquela por onde foi recebida
- ☐ Preenche a *forwarding database* (FDB) a partir dos endereços de destino das tramas que por ele passam

2) De que forma se pode reduzir o domínio de *broadcast* com um *switch*?

3) De entre os métodos de encaminhamento do *switch*, qual é o que faz teste FCS antes de enviar a trama?

- ☐ *Fragment Free*
- ☐ *Store and Forward*
- ☐ *Cut-through*
- ☐ *Modified Cut-through*

4) Quais das seguintes opções são vantajosas de se adotar uma rede camada 2 OSI implementada com *switches*?

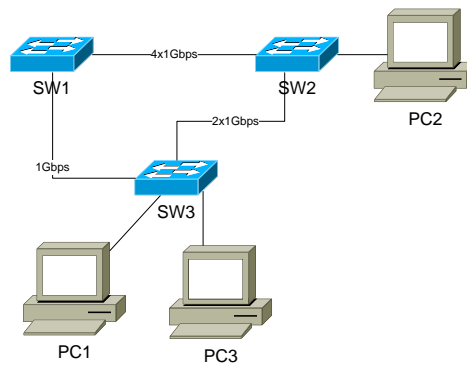
- ☐ Segmentação dos domínios de colisão
- ☐ Maior desempenho no processo de comutação das tramas
- ☐ Alta latência
- ☐ Complexidade alta

5) Considere as VLAN:

- ☐ Dividir uma rede em várias VLAN aumenta o número de domínios de colisão
- ☐ Dividir uma rede em várias VLAN aumenta o número de domínios de *broadcast* X
- ☐ A passagem de tráfego entre as VLAN só pode ser efetuada nos *routers* (nível 3)
- ☐ A comutação de tráfego entre as VLAN pode ser efetuada nos *switches* (nível 2)

- 6) Quais dos seguintes métodos podem ser usados em *links* de transporte para identificar VLANs
- ☐ Virtual Trunk Protocol
 - ☐ Cisco ISL
 - ☐ IEEE 802.1q
 - ☐ IEEE 802.1ad
- 7) Qual o estado da porta de um *switch* em que recebe tramas com os BPDU mas descarta tudo o que sejam tramas que transportem outros dados?
- ☐ *Disable*
 - ☐ *Blocking*
 - ☐ *Listening*
 - ☐ *Learning*
 - ☐ *Forwarding*
- 8) Qual das seguintes afirmações é verdadeira no que se refere às VLAN?
- ☐ Ter pelo menos duas VLANs definidas em qualquer rede comutada
 - ☐ Todas as VLAN são configuradas no *switch* mais rápido, que por omissão, propaga essas informações a todos os outros *switches* da rede
 - ☐ Não podem existir mais de 10 *switches* numa rede de nível 2
 - ☐ O campo *type* da trama Ethernet indica se ela transporta ou não uma *tag* relacionada com as VLAN.
- 9) O *default gateway* numa rede tem de ser ligado à *root bridge* dessa rede?
- 10) Quais as informações que são usadas para a determinação da *designated port*, quando está a ser executado o protocolo STP:
- ☐ Prioridade da *bridge*
 - ☐ Custo (RPC) do *link* até a *root bridge*
 - ☐ ID da porta
 - ☐ Endereço MAC
- 11) Em RSTP (IEEE802.1W) uma porta *backup* pertence ao *switch* que está ligado a um segmento em que:
- ☐ É *root* do segmento
 - ☐ Todas outras portas estejam *discarding*
 - ☐ Tenha portas *alternate* no mesmo segmento
 - ☐ Já tenha outra porta ativa para o mesmo segmento
 - ☐ Não possua uma porta *alternate* no mesmo segmento
- 12) Qual a razão pela qual um *switch* a funcionar com RSTP pode passar logo as suas portas tipo *access* em estado *forwarding (designated)*?
- 13) Numa topologia que utilize várias VLAN e use várias árvores, como é que os BPDU são diferenciados entre as árvores das várias VLAN?
- 14) Considere a seguinte topologia de rede e a tabela de *bridgeid* abaixo. As ligações entre os *switches* são *trunks* agregados. Assuma que todos os *switches* utilizam *Spanning Tree*. Utilize a tabela de custos em “STP evolução” (2, 4, 19, 100, ..., e os valores agregados) nos cálculos a efetuar.

SW1	32768 00-0D-29-8F-DC-C0
SW2	8192 00-0D-29-8F-DC-C1
SW3	8192 00-0D-29-8F-DC-C2

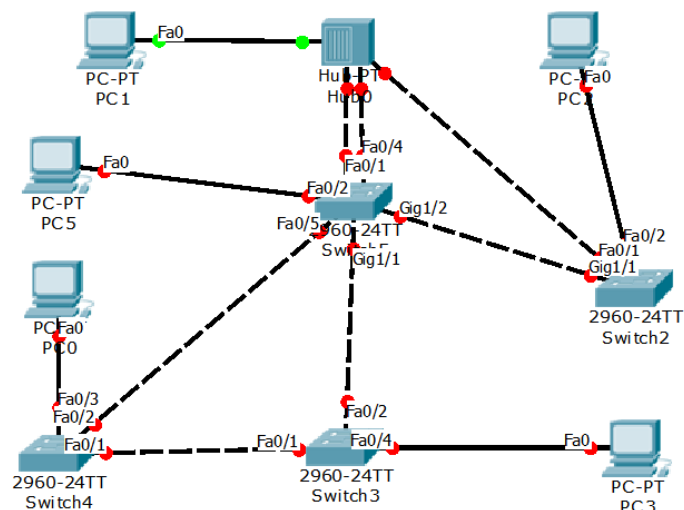


a) Calcule a *spanning tree* resultante, incluindo os valores dos parâmetros (RPC, estado das portas, etc.).

Porta	PC	RPC	RP	DPC	DP	Block
SW1//4G						
SW1//1G						
SW2//4G						
SW2//2G						
SW3//2G						
SW3//1G						

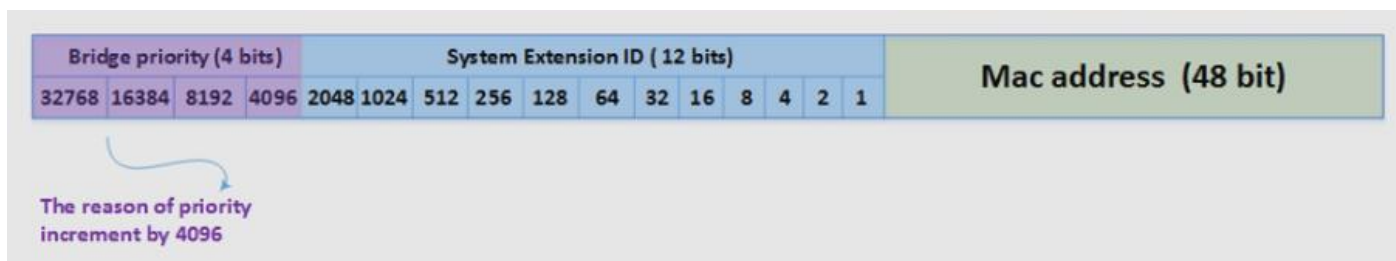
- b) Indique qual o caminho seguido pelas mensagens de um *ping* entre o PC 1 e o PC2.
- c) Seria possível que o tráfego de dados entre o PC3 e o PC2 se fizesse por SW3->SW1->SW2 mantendo a redundância?
- d) Como procederia para garantir que o SW1 passe a *root*?
- e) Assumindo que a ligação entre o SW1 e o SW2 falha, qual a consequência? Indique as trocas de mensagens e os novos parâmetros da nova topologia ativa.
- f) Considere agora que os *switches* passam a utilizar o algoritmo RSTP refaça as alíneas anteriores e indique as alterações em relação ao STP.

15) Tenha em consideração a rede da figura seguinte, assuma que é usado o algoritmo Spanning Tree, preencha a tabela com os valores da configuração após estabilização da topologia ativa.



Bridge ID	
Switch	Prioridade+Endereços MAC
SW 2	8192: 00D0-FFAC--85F2
SW 3	16384: 0090-2141-D1D5
SW 4	8192: 000B-BECD- E660
SW 5	32768: 0090-0C48-C385

- a) As prioridades que constam na tabela acima poderiam ter valores como 12, 1721 ou 30000?



- b) Calcule qual a topologia lógica (árvore resultante) após a rede ter convergido. Preencha a tabela seguinte (pode alterá-la inserindo os campos que considerar úteis para resolver o exercício).

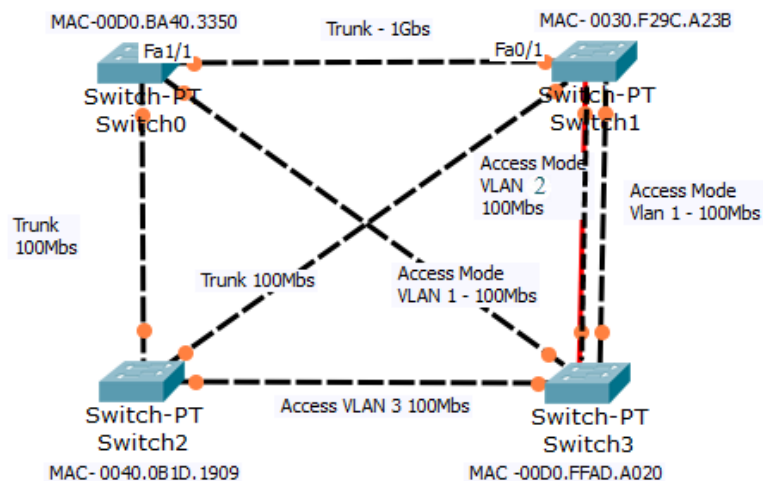
Port	PC	RPC	RP	Segment	DPC	DP	Blocking	Comments
SW2//Fa0/1								
SW2//Fa0/2								
SW2//Gi1/1								
SW3//Fa0/1								
SW3//Fa0/2								
SW3//Fa0/4								
SW4//Fa0/1								
SW4//Fa0/2								
SW4//Fa0/3								
SW5//Fa0/1								
SW5//Fa0/2								
SW5//Fa0/4								
SW5//Fa0/5								
SW5// Gi1/1								
SW5//Gi1/2								

- c) Que alterações efetuará no SW3 de maneira a garantir que este seria eleito *root bridge*?
- d) No caso de o SW5 ser *root* todas as suas portas seriam *designated*?



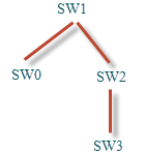
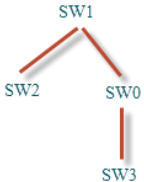
e) Repita a alínea a) usando o RSTP nos *switches* em vez e STP.

Port	RPC	Segm.	RP	DP	Alt	Back	Comments
SW2//Fa0/1							
SW2//Fa0/2							
SW2//Gi1/1							
SW3//Fa0/1							
SW3//Fa0/2							
SW3//Fa0/4							
SW4//Fa0/1							
SW4//Fa0/2							
SW4//Fa0/3							
SW5//Fa0/1							
SW5//Fa0/2							
SW5//Fa0/4							
SW5//Fa0/5							
SW5// Gi1/1							
SW5//Gi1/2							

16) Foram criadas as VLAN 1, 2, 3 e 4 e as ligações feitas de acordo com a figura e configurado o modo STP (PVST):



Identifique na tabela abaixo, por VLAN, qual a topologia da rede tendo em conta a aplicação do algoritmo STP.

Topologia				
Resultante				
STP				
VLAN				
	VLAN 1 e __	VLAN e __	VLAN e __	VLAN e __

17) RSTP:

- ☐ A *bridge* de *root* é eleita de forma diferente que no STP
- ☐ As portas no estado *blocking* não deixam passar os BPDU
- ☐ Uma *bridge/switch* que suporte RSTP é compatível com STP
- ☐ O tempo definido para o estado de *learning* diminui de 15s para 1500ms
- ☐ As portas *alternate* e *backup* estão num estado semelhante ao de *blocking*

18) Quando um *switch* transfere uma trama *Ethernet* entre uma porta de acesso (não *tagged*) e uma *tagged* IEEE802.1Q (*trunk*):

- ☐ O FCS tem de ser recalculado
- ☐ São adicionados 4 bytes à cauda da trama para identificar a VLAN
- ☐ O endereço origem da trama é alterado para o MAC da porta de saída do *switch*
- ☐ Os 3 bits de prioridade são sempre colocados a 1 em tramas que circulem com etiqueta (*tag*).

19) Considere o protocolo *RSTP*:

- ☐ Uma porta bloqueada interrompe a receção dos BPDU
- ☐ Desligar um *switch* numa extremidade da rede (nenhum *switch* recebe *BPDU* deste), desencadeia a execução do protocolo *RSTP* em toda a rede
- ☐ O processo de reiniciar uma nova topologia pode ser despoletado por falta de TC-BPDU
- ☐ O processo de reiniciar uma nova topologia pode ser despoletado por deteção de anomalia numa ligação
- ☐ A forma de recuperar de uma situação de falha na topologia é semelhante no STP e no RSTP
- ☐ Ambas as versões suportam *classfull routing*
- ☐ O mecanismo de *Hold Down* só existe no RIPv2
- ☐ O mecanismo de *Triggered Updates* permite difundir rapidamente que uma rede deixou de estar acessível
- ☐ Nas mensagens de Response (RP) um *router* só envia informação das redes às quais está ligado.

20) Considere um *router* RIP que recebe um Update vindo de 12.254.254.254 com o destino 10.0.0.0 (métrica 5) e um Update de 13.254.254.254 com o destino 20.10.10.10 (métrica 2) e 10.0.0.0 (métrica 2). Considere ainda que a tabela de encaminhamento do router no início se encontra vazia.

a) Diga qual a tabela de encaminhamento do *Router* após receber os 2 *Updates*.

b) Nas condições da alínea a), assinale as que estão corretas:

- ☐ A tabela de encaminhamento fica com 3 entradas
- ☐ A tabela de encaminhamento fica com 2 entradas
- ☐ Os pacotes para o destino 10.0.0.0 têm como próximo salto o *router* 13.254.254.254
- ☐ Quando o *router* encaminha um pacote para 20.10.10.10 este ainda vai atravessar 2 *routers*
- ☐ A rede 10.0.0.0 não pode ser *stub*

21) Considere uma parte da tabela de encaminhamento de um *router* a correr o protocolo RIPv1 e indique o que acontece quando o *router* recebe uma mensagem de *update* de **100.254.254.254** com:

- i) destino **10.0.0.0** com **métrica 4**,
- ii) destino **13.123.234.0** com **métrica 2**,
- iii) destino **14.14.0.0** com **métrica 4**, e
- iv) destino **30.12.0.0** com **métrica 5**

Destino	Próximo Salto	Métrica
10.0.0.0	100.254.254.254	3
192.52.64.0	12.254.254.254	4
14.14.0.0	12.254.254.254	6
20.0.0.0	100.254.254.254	5
13.123.234.0	100.254.254.254	3
30.12.0.0	100.254.254.254	8

Destino	Próximo Salto	Métrica

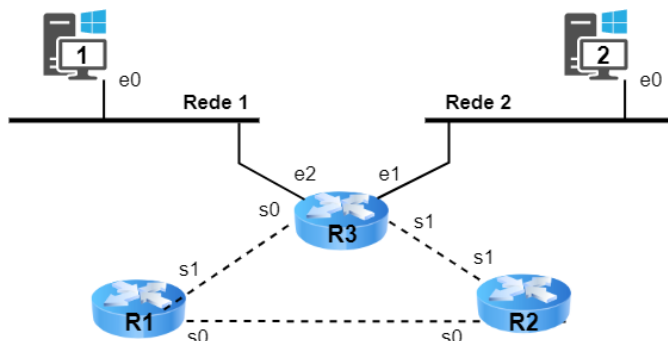
22) Considere o seguinte excerto de informação retirada de uma captura de rede:

```

+ Internet Protocol Version 4, Src:
+ User Datagram Protocol, Src Port: 520, Dst Port: 520
- Protocol
  Command: 2
  Version: 2
  Authentication: Simple Password
    Authentication type: Simple Password (2)
    Password: lSIcrPM
  IP Address: 3.3.3.3, Metric: 1
    Address Family: IP (2)
    Route Tag: 0
    IP Address: 3.3.3.3
    Netmask: 255.255.255.255
    Next Hop: 0.0.0.0
    Metric: 1
  IP Address: 2.2.2.2, Metric: 2
  IP Address: 23.1.1.0, Metric: 1
  
```

- a) Indique que protocolo se encontra detalhado (expandido), justificando.
- b) Considerando a resposta dada em a), de que tipo de mensagem se trata e em que situações estas mensagens são geradas?
- c) Indique que mecanismo se encontra presente e que constitui uma melhoria protocolar face a versões anteriores do protocolo. Descreva uma situação se pretende evitar com esse mecanismo?
- d) Indique que redes têm entrega direta e quais têm entrega indireta.

23) Considere a seguinte topologia de rede, em que os routers executam RIPv2 com suporte "Split Horizon with Poisoned Reverse". A distribuição da gama de endereços foi efetuada da seguinte forma: endereços 10.10.5.0/25 pelas duas redes Rede 1 e Rede 2 e as ligações série 10.10.0.0/30 (R1-R2), 10.10.0.4/30 (R1-R3) e 10.10.0.8/30 (R2-R3).



- a) Indique os endereços de rede e *broadcast* das redes e atribua endereços IP às interfaces do *router* R3 dos PC.

Interf.	Endereço IP	Endereços usados nas redes			
R3-e1		Rede	Másc	End Rede	End <i>broadcast</i>
R3-e2		Lan 1			
PC1-e0		Lan 2			
PC2-e0		R1-R2			
		R2-R3			
		R1-R3			

- b) Assuma que os *routers* não têm nenhuma informação de publicação de caminhos dos outros *routers*. Indique as mensagens de *Update* iniciais de pedido de rotas e as mensagens de rotas enviadas de cada *router*.
- c) Assuma que após o processo da alínea anterior, o protocolo de encaminhamento já convergiu. Qual a próxima mensagem de *Update* RIP enviada por R3 para a Rede 2 (rotas enviadas)?
- d) Assuma que a ligação de R3 à Rede 2 falha. Indique qual o RP enviado por R3 para a Rede 1 (rotas enviadas).
- e) Indique quais as diferenças das mensagens no caso de ser usado o protocolo RIPv1.

24) Comparando o protocolo OSPF com o RIPv2 indique:

- ☐ Tanto o OSPF como o RIPv2 usam *multicast* para comunicação entre *routers*
- ☐ O RIPv2 utiliza o algoritmo de Dijkstra para calcular os caminhos mais curtos
- ☐ No OSPF a métrica usada é proporcional ao débito da ligação
- ☐ O OSPF sofre do problema da contagem para o infinito
- ☐ O protocolo Hello permite verificar se os *routers* vizinhos estão vivos no protocolo RIPv2

25) Considerando o protocolo OSPF e o processo de eleição de um *router* DR:

- ☐ São trocadas mensagens de Hello entre os *routers*
- ☐ Numa área, apenas os *routers* ABR podem ser DR
- ☐ Um *router* ASBR é sempre DR
- ☐ O DR gera LSAs do tipo 2 e propaga-os dentro da área
- ☐ Numa área OSPF existe sempre apenas um único DR

26) Considerando o protocolo OSPF e as mensagens HELLO:

- ☐ As mensagens são enviadas para a rede em mensagens *broadcast*
- ☐ As mensagens são apenas enviadas pelos DR
- ☐ As mensagens permitem descobrir quais os vizinhos e criar adjacências em redes BMA
- ☐ As mensagens contêm os endereços de todos os *routers* da área

27) Considerando o protocolo OSPF:

- ☐ Os LSA tipo 5 são sempre propagados para todas as áreas, independentemente do tipo de área
- ☐ Os LSA tipo 7 são usados para informar apenas os *routers* da área 0 dos eventuais ASBR existentes no sistema autónomo
- ☐ Os ABR podem ou não ser DR
- ☐ As mensagens Link State Update podem ou não ser confirmadas com Acknowledge, depende apenas da escolha do *router*